

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-319365

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/135  
G11B 5/02  
G11B 5/31  
G11B 5/60  
G11B 7/125  
G11B 7/22  
G11B 11/10  
G11B 11/105

(21)Application number : 2000-136905

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 10.05.2000

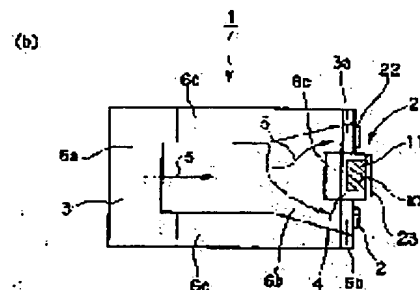
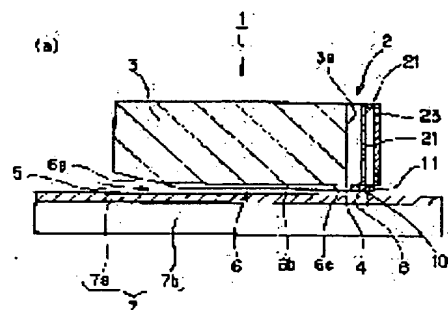
(72)Inventor : KAMIYANAGI KIICHI  
OZAWA TAKASHI

## (54) FLOATING RECORDING HEAD, DISK DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING THE HEAD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a floating recording head which ensures high mass productivity, can be precisely produced in a miniaturized shape and attains high recording and transfer rates at a low cost and to provide a disk device and a method for producing the head.

**SOLUTION:** A semiconductor crystal is grown on the rear end face 3a of a substrate 3 of a single crystal of sapphire or the like to form a semiconductor laser oscillation part 2 and a slider face 6 comprising an inclined plane 6a, a depression 6b and protrusions 6c is formed on the light-emitting face 4 of the laser oscillation part 2 and the undersurface of the substrate 3 to produce the objective floating recording head 1.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Japanese Publication of Unexamined Patent Application**  
**No. 2001/319365 (Tokukai 2001-319365)**

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to all the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

**[DETAILED DESCRIPTIONS OF THE PRESENT INVENTION]**

**[0038]**

...

As illustrated in Figure 10(a), a floating recording head in accordance with the present embodiment includes a semiconductor laser oscillating section 2 provided with a shielding member 11 having an opening 10 integrated on a rear side face 3a of a substrate 3 made of an electrically conductive CaN, and further includes a thin film magnetic transducer 50 integrated in the semiconductor laser oscillating section 2 wherein a slider surface 6 is formed on its bottom surface. With this structure, the floating recording head can scan on a recording medium 7a of an optical disk 7 by making a laser beam closer to a magnetic gap, thereby permitting an optically assisted magnetic recording onto a magnetic recording film or an optical magnetic recording film.

**[0039]**

...

**[0040]**

Figure 11(a) shows a relationship between the opening 10 and

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

the magnetic gap 56 in accordance with the sixth embodiment. Figure 11(a) shows an example wherein the width  $W$  of the opening 10 is selected to be narrower than the length  $GW$  of the magnetic pole leading section 55a (hereinafter referred to as a gap width). With this structure, the portion subjected to rise in temperature of the magnetic recording medium can be made narrower than the gap width  $GW$ . In the magnetic pole leading end section 55a, the magnetic field is generally expanded to the surrounding, and the recording width is restricted by the resulting leaked magnetic field, which makes it difficult to reduce the recording track width. In contrast, according to the structure of the present embodiment, by the laser beam as determined by the size of the opening 10, the recording width can be made narrower, thereby realizing a recording at still higher density.

....

【0044】

Figures 11(b) through 11(d) show modified examples of the opening 10 and the magnetic gap 56. Figure 11(b) shows the arrangement wherein the opening 10 is positioned in ahead of the magnetic gap 56 when recording. In this case also, the recording mark length is determined by the magnetic gap length  $GL$ , and the mark width is determined by the width  $W$  of the opening 10. Therefore, the gap width  $GW$  and the length of the opening 10 can be set larger than these respectively. With this structure, required processing precisions can be reduced. As a result, a relatively large opening 10 can be adopted, and the laser beam can be used efficiently, thereby permitting a low power laser beam to be adopted.

【0045】

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

.....  
【0046】  
.....

【0047】

Figures 12(a) through 12(c) show a floating recording head in accordance with the seventh embodiment of the present invention. Figure 12(a) is a cross sectional view showing essential parts of the floating recording head, Figure 12(b) shows the rear end face of the floating recording head, and Figure 12(c) shows the bottom surface of the floating recording head. The floating recording head 1 in accordance with the seventh embodiment basically has the same structure as that of the sixth embodiment, and includes the semiconductor laser oscillating section 2 integrated on the rear side face 3a of the substrate 3, and further includes a thin film magnetic transducer 50 integrated in the semiconductor laser oscillating section 2 wherein the slider surface 6 is formed on its bottom surface. However, the floating magnetic head 1 in accordance with the present embodiment differs from the sixth embodiment in that the transducer 50 for the conventional magnetic head is adopted.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(2)

【請求項14】前記磁気センサは、前記誘導磁気ストロン  
グススデュースに対して前記空気流の上流側に配置された構  
造の請求項11記載の浮上磁気ヘッド。

【請求項14】前記磁気センサは、前記荷役磁気トランスデュサに対して仰記空気流の上流側に配置された構成の請求項11記載の浮上記録ヘッド。

【請求項15】前記磁気センサは、前記半導体レーザとの間に熱的絶縁層を備えた構成の請求項14記載の浮上記録ヘッド。

【請求項16】 ディスクの回転による空気流により浮上する浮上記録ヘッドにおいて、

前記基板の前記ディスプレイスクに対向する面上に半導体結晶を成長させて形成された面発光型半導体レーザと、前記面発光型半導体レーザの前記ディスプレイスクに対向する面に形成されたスライダ一面とを備えたことを特徴とする半導体ヘッド。

【請求項17】前記面発光型半導体レーザのディスクに  
対向する面は、共振器を構成する誘電体多層膜の面であ  
る構成の請求項16記載の浮上記録ヘッド。

【請求項18】 ディスクの回転による空気流により浮上する浮上記録ヘッドにおいて、

前記基板の前記ディスクと対向する面に形成されたステイダー面と、

前記基板の前記スライダ一面と反対側の面上に半導体結晶を成長させて形成され、前記基板を介してレーザ光を放射する半導体レーザとを備えたことを特徴とする半導体記録ヘッド。

【解説項19】前記半体形レーザは、前記スライダ一面に【図1】に平方方向に形成され、屈折の印加によってレーザ光を発生する活性層と、前記活性層の前記空孔部の上流側の端面の下流側に取り付けられた誘電体多層膜と、前記活性層の側面を覆うように前記活性層の端面に設けられ、前記レーザ光を前記ディフракツionalに反射する反射膜と、前記反射面でも反射された前記レーザ光の山位位置に設けられ、前記誘電体多層膜の側で共振腔を構成するともな、前記レーザ光のサイズより小さいサイズの開口を有する反射対準光体とを備えた構成の請求項8記載の浮上

【請求項20】前記反射遮光体とは、前記反射遮光体とともに前記共振器を構成する誘電体多層膜に埋設された構成の請求項19記載の電子記録ヘッド。

【請求項 21】 表面に記録媒体が形成されたディスク

前記ディスクを回転させる回転手段と、  
基板表面上に半導体結晶を成長させて形成された半導体レ  
ーザと少なくとも前記基板あるいは前記半導体レーザの前  
記ディスクに対向する面に形成されたスライダ一面とを  
有する浮上記録ヘッドと、

前記浮上記録ヘッドを前記ディスクに対して相対的に移

【特許請求の範囲】  
【請求項 1】 ディスクの回転による空気流により浮上する選上記録ヘッドにおいて、

【請求項1】 ディスクの回転による空気流により浮上する浮上記録ヘッドにおいて、

前記基板上に半導体結晶を成長させて形成された半導体素子と、レーザと、前記基板に対して向する面に形成されたスライダヘッド、カーネルを結集する鏡と記録ヘッド。

【請求項2】前記半導体レーザは、レーザ光射出位置にレーザ光のサイズより小さいサイズの開口を有する遮光本を備えた構成の請求項1記載の浮上記録ヘッド。

【請求項3】前記遮光体は、前記開口の内側に微小金属本を備えた構成の請求項2記載の浮上記録ヘッド。

【請求項4】前記開口は、前記半導体結晶あるいは誘電体で満たされた構成の請求項2又は3記載の浮上記録ヘッド。

【請求項5】 ディスクの回転による空気流により浮上する浮上記録ヘッドにおいて、

前記基板の前記空気流の下流側の面上に半導体結晶を成長させて形成された半導体レーザと、  
前記レーザと前記基板の前記ディスクに対向する面に形成されたスライダ一面と備えたことを特徴とする浮上記録ヘッド。

【請求項6】前記半導体レーザは、前記空気の流の下流側に薄膜磁気トランスタンスデュースを備えた構成の請求項5記載の浮上記録ヘッド。

【請求項7】前記弾性磁気トランスデューサは、磁気ギヤックを有する磁気回路と、前記磁気回路を構成する磁気コアに巻回されたコイルとを備えた構成の請求項6記載の浮上記録ヘッド。

【請求項8】前記磁気ギャップは、前記半導体レーザの射出面におけるレーザ光射出位置あるいはその近傍に形成された構成の請求項7記載の浮上記録ヘッド。

【請求項9】前記半導体レーザは、レーザ光出力位置にレーザ光のサイズより小さいサイズの開口を有する遮光部を備えた構成の請求項5記載の浮上記録ヘッド。

【請求項10】前記半導体レーザーは、レーザー光の開口を有する延

前記開口は、前記磁気ギャップより前記空気の主流側に配置された構成の請求項7記載の浮上記録ヘッド。

【請求項1】前記半導体レーザは、前記空気流の下流側に薄膜磁気トランスデューサおよび磁気センサを備え、前記磁気センサは、前記空気流の浮上記録ヘッドを構成する磁気ヘッドの磁気抵抗素子の磁気抵抗素子の抵抗値を測定する。

【請求項12】前記薄膜磁気トランスデューサは、前記磁気センサに対して前記空気流の上流側に配置された構成の請求項11記載の浮上型磁気ヘッド。

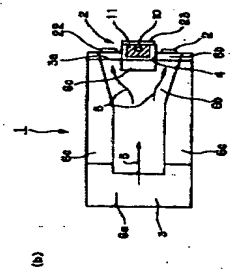
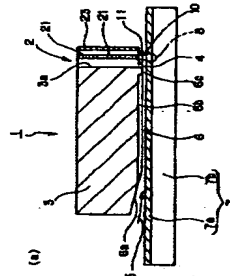
【請求項13】前記演算部は、前記

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-319365  
(P2001-319365A)  
平成13年11月18日(2001.11.18)  
(43) 公開日

(51)MCL'	識別記号	PI	α-CD <sup>+</sup> (参考)
G11B	7/135	G11B	Z 6D033
	5/02		S 6D042
	5/31		E 5D076
	5/60		Z 6D091
	7/125		A 6D119

第25回年度 未発表 前年度の第25 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-136806(P2000-136806)  
(71) 出願人 000003493 富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号  
(72) 発明者 上柳 喜一  
神奈川県足柄上郡中井町塚30 グリーン  
テックなかい 富士ゼロックス株式会社内  
(72) 発明者 小柳 隆  
神奈川県足柄上郡中井町塚30 グリーン  
テックなかい 富士ゼロックス株式会社内  
(74) 代理人 100071520 弁理士 平田 忠雄



(3)

動させる移動手段とを備えたことを特徴とするダイアス  
基盤。  
【請求項2】 基板上に半導体結晶を成長させて半導体  
レーザを形成し、  
少なくとも前記基板あるいは前記半導体レーザにスライ  
ダー面を形成することを特徴とする浮上記録ヘッドの製  
造方法。  
【請求項3】 前記半導体レーザの形成は、前記基板と  
とへき開して面発光型半導体レーザの出射面を形成する  
とともに、前記基板に前記出射面と同一面上に位置する  
前記スライダー面の凸部を形成する構成の請求項2記  
載の浮上記録ヘッドの製造方法。  
【請求項4】 前記半導体レーザの形成は、前記基板上  
に前記半導体結晶を成長させて面発光型半導体レーザを  
形成するとともに、レーザ出射面の周辺部に成長した前  
記半導体結晶を用いて前記スライダー面の凸部を形成す  
る構成の請求項2記載の浮上記録ヘッドの製造方法。  
【請求項5】 基板上に半導体結晶を成長させて複数の  
半導体レーザを形成し、  
少なくとも前記基板あるいは前記半導体レーザにスライ  
ダー面を形成し、  
前記基板を切断して基板、前記半導体レーザおよび前記  
スライダー面からなる複数の浮上記録ヘッドを製造する  
浮上記録ヘッドの製造方法。  
【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光記録媒、光磁気  
記録媒、磁気記録媒等の記録媒体に対して情報の記録を  
行う浮上記録ヘッド、ダイアス装置、および浮上記録ヘ  
ッドの製造方法に関し、特に、生産性が高く、高精度か  
つ小型に製作でき、これにより安価で高記録・高転送レ  
ートが図られる浮上記録ヘッド、ダイアス装置、および  
浮上記録ヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の浮上記録ヘッドとして、例えば、  
A. Pavlovにより発明された「Tech. D1  
8, ISOM/ODS '99, Th C-1(1999) p. 3  
52, J」に示されるものがある。

【0003】 図16は、その浮上記録ヘッドを示す。こ  
の浮上記録ヘッド11は、アルミニウム(A12O<sub>3</sub>) からな  
り、スライダー面100aが形成された浮上スライダ  
100の後端部100aに、端面発光型半導体レーザ20  
0を結合して配置したものである。この端面発光型半  
導体レーザ200は、発光径長980nmのレーザ用共振  
器を構成する高反射多層膜201および低反射多層膜  
202を有する高反射多層膜203の端面と先端面にそれぞ  
れ形成し、その低反射多層膜202の表面に、GaNの取  
扱イオンビーム(Focused Ion Beam:FIB)を用いたエ  
ッチングにより微小開口204aが形成された金属遮光層  
204を配置したものである。このような構成におい

(3)

て、微小開口204aから放射される微小サイズのレー  
ザ光8を光ダイオード7の相変位型記録媒体7aに照射す  
ることにより記録・再生を行う。再生時には、記録媒体  
7aからの反射光を微小開口204aを通過して半導体レ  
ーザ200のレーザ用共振器内に再入射させ、自己結合  
効果、すなわち、再入射光による半導体レーザ200の  
変動を電氣的あるいは光学的に検出することにより情報  
の再生を行う。微小開口204aによって微小化された  
レーザ光8を記録・再生に用いることにより、高記録密  
度が図れる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の浮上記  
録ヘッドによると、浮上スライダ100と半導体レー  
ザ200とを別々に製作した後、それらを貼り合わせて  
いるため、両者の位置合せを高精度で行うことは難し  
い。また、貼り合わせプロセスは生産性が低く、コス  
ト高を招くことになる。また、浮上スライダ100に形  
成されたスライダ面100bは、一定の浮上力を生  
じさせるために、一定の面積を必要とすることから、小型  
化に限界を生じている。

【0005】 従って、本発明の目的は、生産性が高く、  
高精度かつ小型に製作でき、これにより安価で高記録・  
高転送レート化が図れる浮上記録ヘッド、ダイアス装  
置、および浮上記録ヘッドの製造方法を提供すること  
にある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達  
成するため、ダイアスの回転による空気流により浮上す  
る浮上記録ヘッドにおいて、基板と、前記基板の上に半  
導体結晶を成長させて形成された半導体レーザと、少な  
くとも前記基板あるいは前記半導体レーザの前記ダイア  
スに對向する面に形成されたスライダ面とを備えたこと  
を特徴とする浮上記録ヘッドを提供する。上記構成によ  
れば、基板と、半導体レーザと、スライダ面は、一体  
として形成されるので、浮上記録ヘッドを量産性が高  
く、高精度かつ小型に製作することができ、基板に

は、フッ素系、酸化シリコン、窒化シリコン、窒化  
カリウム、窒化リチウム、窒化セレン、MgO等の導電性  
基板や、GaN、SiN、Si、GaAs等の導電性基  
板を用いてもよい。半導体レーザには、端面発光型半  
導体レーザや面発光型半導体レーザを用いてもよく、そ  
の半導体結晶には、AlGaIn系のものを用いてもよ  
い。半導体レーザは、基板の空気流の下流側の面（後端  
面）、ダイアスに對向する面（下面）、ダイアスと反対  
側の面（上面）に形成してもよい。

【0007】 本発明は、上記目的を達成するため、ダイ  
アスの回転による空気流により浮上する浮上記録ヘッド  
において、基板と、前記基板の前記空気流の下流側の面  
上に半導体結晶を成長させて形成された半導体レーザ  
と、少なくとも前記基板の前記ダイアスに對向する面に

(4)

形成されたスライダ面とを備えたことを特徴とする浮上  
記録ヘッドを提供する。上記構成によれば、基板と、基  
板の空気流の下流側の面（後端面）に形成された半導体  
レーザと、スライダ面は、一体として形成されるので、  
浮上記録ヘッドを量産性が高く、高精度かつ小型に  
製作することができ、

【0008】 本発明は、上記目的を達成するため、ダイ  
アスの回転による空気流により浮上する浮上記録ヘッド  
において、基板と、前記基板の前記ダイアスに對向する  
面上に半導体結晶を成長させて形成された面発光型半  
導体レーザと、前記面発光型半導体レーザの前記ダイア  
スに對向する面に形成されたスライダ面とを備えたこと  
を特徴とする浮上記録ヘッドを提供する。上記構成によ  
れば、基板と、基板のダイアスに對向する面（下面）に  
形成された半導体レーザと、スライダ面は、一体とし  
て形成されるので、浮上記録ヘッドを量産性が高く、高  
精度かつ小型に製作することができ、

【0009】 本発明は、上記目的を達成するため、ダイ  
アスの回転による空気流により浮上する浮上記録ヘッド  
において、透光性を有する基板と、前記基板の前記ダイ  
アスに對向する面に形成されたスライダ面と、前記基  
板の前記スライダ面と反対側の面上に半導体結晶を成  
長させて形成され、前記基板を介してレーザ光を出射す  
る半導体レーザとを備えたことを特徴とする浮上記録ヘ  
ッドを提供する。上記構成によれば、基板と、基板のダイ  
アスと反対側の面（上面）に形成された半導体レーザ  
と、スライダ面は、一体として形成されるので、浮上  
記録ヘッドを量産性が高く、高精度かつ小型に製作す  
ることができ、

【0010】 本発明は、上記目的を達成するため、表面  
に記録媒体が形成されたダイアスと、前記ダイアスを回  
転させる回転手段と、基板の上に半導体結晶を成長させて  
形成された半導体レーザと少なくとも前記基板あるいは  
前記半導体レーザの前記ダイアスに對向する面に形成さ  
れたスライダ面とを有する浮上記録ヘッドと、前記浮  
上記録ヘッドを前記ダイアスに對して相対的に移動させ  
る移動手段とを備えたことを特徴とするダイアス装置を  
提供する。上記構成によれば、基板と、半導体レーザ  
と、スライダ面は、一体として形成されるので、浮上  
記録ヘッドを量産性が高く、高精度かつ小型に製作す  
ることができ、これにより安価で高記録・高転送レ  
ートが図れる。記録媒体には、光記録媒、光磁気記録媒、磁  
気記録媒等を用いてもよい。

【0011】 本発明は、上記目的を達成するため、基板  
上に半導体結晶を成長させて半導体レーザを形成し、少  
なくとも前記基板あるいは前記半導体レーザにスライダ  
一面を形成することを特徴とする浮上記録ヘッドの製造  
方法を提供する。上記構成によれば、基板と、半導体レ  
ーザと、スライダ面は、一体として形成されるので、  
浮上記録ヘッドを量産性が高く、高精度かつ小型に製作

(4)

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

(5)

<sup>7</sup>  
a、21、26b、25b、27、24b)の側面に形成されたSiO<sub>2</sub>などの誘電体からなる側面保護膜28と、出射面4側に形成された20〜30%の比較的低反射率を有する誘電体多層膜29aと、出射面4と反対側の後端面に形成され、誘電体多層膜29aとレーザ用共振器を構成する90%以上の高反射率を有する誘電体多層膜29bと、誘電体多層膜29aに埋め込まれた上記開口10を有する遮光体11と、開口10および遮光体11上に形成された反射防止膜を兼ねるSiO<sub>2</sub>などからなる保護膜29cとを有する。

<sup>10</sup>  
【0017】遮光体11は、Agなどの反射率の高い金属が通すが、それに限らず、Ti、W、Mo、Alなどの金属でもよく、また、Siなどの低ギャップの半導体も使用可能である。但し、Siなどの半導体を使用する場合には、膜厚を薄く(100nm以下)する必要がある。純物をドープし、n型キャリアを増やすことにより、吸収係数を増やすことが望ましい。開口10内は、屈折率の高いTiO<sub>2</sub>膜で満たされるように加工すると、その部分でのレーザ波長が短くなり、レーザの放射効率を高めることができる。開口10を有するAgからなる遮光体11上に保護膜29cを形成することにより、遮光体11の材料として酸化しにくいAgなどの金属も安定して使用できる。また、これらの表面は、凸部6cと同一平面をなすように形成され、エタリング面(図面)を兼ねる。

<sup>10</sup>  
【0018】開口10の形状は、図2(c)に示すように、活性層21方向に長く、その垂直方向に短い矩形状を有する。両者の長さよりレーザ光の波長より短く形成している。活性層21は、光ディस्क7のトラップ(図略)を横切る方向に形成されており、トラップ上にはレーザ光照射により形成される記録マーク(図略)の長さは、開口10の活性層21に垂直な方向の長さで決まる。従って、この方向の開口10の長さを短くすることにより、記録の線密度を上げることができる。また、矩形状とすることにより、トラップに隣接なく記録マークを形成でき、再生時の反射光の変調度を大きく做くことができる。

<sup>10</sup>  
【0019】次に、半導体レーザ発振部2の作製方法の一例を説明する。まず、サファイアからなるウェハが基板3の上に、GaNバッファ層(図略)を介してn型GaNコンタクト層24a、n型AlGaNクラッド層25a、n型ガイド層26a、InGaN活性層21、p型AlGaNガイド層26b、p型AlGaNクラッド層25b、p型InGaN電流遮断層27を閉鎖し、n型InGaN電流封閉層27に電流密度を規定する約5μm幅のリット27aをエタリングにより形成した後、さらに、p型コンタクト層24bを覆覆する。結晶成長後に、エタリングにより発振部コンタクト面22aを露出し、発振部22と保護膜23を通常のスパッタリングとイオンエタリングおよびアノード化などのプロセスによ

(6)

<sup>9</sup>  
GaNなどに比べて柔らかいため、TiO<sub>2</sub>やSiN、SiO<sub>2</sub>などの薄膜によりスライダ一面6を形成するとよい。

<sup>9</sup>  
【0022】図4(a)〜(d)は、半導体レーザ発振部2の變形例を示す。同図(a)に示す半導体レーザ発振部2は、出射面4付近の駆動電極を左右の陽電極23a、23bに分割し、両者に電流を分割して印加するようにしたものである。これにより、出力レーザ光8を右に高速に走査することができるので、この出力光8の走査を用いて高速のトラッキングを行うことが可能となる。

<sup>20</sup>  
【0023】同図(b)に示す半導体レーザ発振部2は、半導体結晶のへき面をエッチングして除去し、その除去した部分にSiNからなる絶縁膜29dを介してAgからなる開口10を有する遮光体11を被覆し、開口10内を活性層21およびクラッド層を形成する半導体であるInGaNおよびAlGaNからなる半導体21bにより満たしたものである。これにより、開口10内でのレーザ光の波長はさらに短くなり、出射効率を上げることができ。

<sup>20</sup>  
【0024】同図(c)、(d)に示す半導体レーザ発振部2は、開口10内に微小金属体11bを配したものである。微小金属体11bのサイズは、開口10の1/3程度ないそれ以下としている。微小金属体11bとしては、Agなどの反射率の高い金属が適すが、それに限らず、Ti、W、Mo、Alなどの金属でもよく、また、Siなどの半導体も使用可能であり、反射防止膜を兼ねた保護膜29cで覆うことにより、酸化しにくい金属でも使用可能となる。Siなどの半導体を使用する場合は、遮光体11に使用する場合と同様に、高濃度のn型ドーピングを行い、キャリア濃度を増大させることが望ましい。これによりプラズモン励起により、光散乱の増強を増やすことが可能となる。このように形成することにより、開口10はレーザ光に対してカットオフ作用を有しなくなり、効率的にレーザ光を放射することが可能となる。また、微小金属体11bにより、レーザ光が散乱される。微小金属体11b内で励起されたプラズモンがさらに近接場光を発生するなどの効果が加わり、さらに強力な照射光が形成される。

<sup>20</sup>  
【0025】図5(a)、(b)は、本発明の第2の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は半導体レーザ発振部2の断面図である。この第2の実施の形態の浮上記録ヘッド1は、基板3としてn型の導電性を有するGaN結晶を使用し、この基板3の半導体レーザ発振部2と反対側の面、すなわち先端面3bに陽電極22bを形成したものであり、他は第1の実施の形態と同様に構成されている。

<sup>20</sup>  
【0026】このように構成された浮上記録ヘッド1は、同図(b)に示すように、n型GaN基板3の後端

(6)

<sup>10</sup>  
面3a上に、n型GaNバッファ層24cを介して、n型AlGaNクラッド層25a以下p型GaNコンタクト層24bまでを第1の実施の形態と同様に成長させ、陽電極23、22bを形成した後、へき開して第1の実施の形態と同様にスライダ一面(図略)を形成する。【0027】以上説明したように、第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様の効果が出られるように、半導体レーザ発振部2のスライダ一面からの突出部がなくなるため、より浮上高を調節し易いという利点を有する。図2(b)に示した絶縁膜のコンタクト面22a用のエッチングを不要にでき、構造を簡素化できる。スライダ一面6および開口10の形成は、第1の実施の形態と同様であり、第1の実施の形態と同様の効果が得られる。

<sup>10</sup>  
【0028】図6(a)、(b)は、本発明の第3の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)はその底面図である。この第3の実施の形態の浮上記録ヘッド1は、サファイアからなる基板3と、この基板3の上面3cに結晶成長させて形成された半導体レーザ発振部2と、半導体レーザ発振部2の射出面4、および基板3の下面に形成されたスライダ一面6とから構成される。

<sup>10</sup>  
【0029】この半導体レーザ発振部2は、光ディस्क7の記録媒体7aに対して平行な活性層21と、活性層21の一方の端部を45度の角度で傾斜した後に形成され、レーザ光を90度曲げる反射保護膜29eと、反射保護膜29eで反射されたレーザ光2aの先端に形成された開口10を有する反射遮光体11と、基板3の先端面3bに形成され、反射遮光体11との間で反射保護膜29eを介してレーザ用共振器を構成する高反射率の誘電体多層膜29bとを備える。

<sup>10</sup>  
【0030】このような第3の実施の形態によれば、スライダ一面6は、基板3の半導体レーザ発振部2に対して裏面に形成され、へき面を使用しないため、半導体レーザ発振部2の結晶成長後にウェハ単位でスライダ一面6および遮光体11を形成できるため、加工プロセスを簡素化でき、また信頼性を上げることができ、また、ウェハ単位で加工できるため、フォトリソグラフィプロセスを用いて加工でき、高精度化、低価格化が可能となる。また、この加工は、結晶成長後に行うことも可能であり、それにより結晶成長後の加工プロセスを減らせるため、さらに信頼性を向上させることができる。なお、本実施の形態においても、GaNやSiNなどの導電性基板を使用することができ、その場合には、陽電極は、スライダ一面6の凹部6d内に形成する。

<sup>10</sup>  
【0031】図7は、本発明の第4の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は(a)のA-A線断面図、(c)は(b)のB-B線断面図、(d)は半導体レーザ発振部2の射出面4を示す図である。この第4の実施の形態の浮上

基板3は、第2の突端の形態と同様に、基板3としてn型の導電性を有するGa<sub>0.9</sub>Nを使用しており、その基板3の上にAlGaInN系の結晶を使用して図4(b)、(c)に示すようにリソグラフィーを構成している。

【0032】このリソノレーザは、コンタクト層、クラッド層、ガイド層などは第1の実施形態と同様であり、リソノレーザを構成するため、発振領域2a、従って電流発振領域7を同図(b)に示すような形状に形成している。この発振領域2aに合わせて陽極領域2'形成している。この発振領域2'に合せて陰極領域2'形成している点と、出射面および、この反対側の面に半導体結晶面保護膜を兼ねた誘電体多層膜2'9a、2'9bを形成した点が同2の実施形態と異なる。他は第2の実施形態と同様に構成されている。

【0033】このような第4の実施形態によれば、 $G$ と $N$ 系半導体の屈折率は2.5以上なので、全反射の臨界角は2.3.5度以下となる。また、図面(b)に示されるように、結晶界面において対称に反射するように配置された2.3.5aを形成すると、各表面への平均入射角は4.5度となり、全ての面において全反射の条件を満たすこと

かである。光損失の少ないレーザ用共振器が形成できる。また、リンゴレーザの出力増4に、開口10を有する態光体11を設けることにより、この部分において外部に内部のレーザ光の波面が変換され、伝播光として外部に放射されるが、近接発光として開口10付近に発み出すので、第2の発光の形態と同様に、発み出した光に記

開口100%の形状は、第1の実施形態で示した形状の全てが使用可能であり、同様の効果が得られる。また、出方面4において開口以外では全反射されるので発光体11は必ずしも必要ではなく、微小金属体11aのみにより、内部のレーザ光を散乱させることができ、その散乱光が開口から外部へ放射されることが可能となる。

わており、本実態の形態はそれを満たす。

【0034】図8(a)、(b)は、本発明の第5の実施形態の導電性記録ヘッドを示し、(c)はその主要部を示す断面図、(d)は底面図、(e)は半導体チップを有する断面図である。(a)はこの実施形態の導電性記録ヘッドの正面図であり、その出射面4を光透過型素子7と記録媒体6とに近接している。出射面4はデニエラタイプの記録媒体6に対して垂直方向に共振する間隔にスラフエーブルが設けられている。半導体チップは底部2以外のスライダー6の構造は、両側(b)に設けられた2枚のスライダー6の構造は、両側(b)に

示す通り第1および第2の実施の形態と同様であり、同様の効果が得られる。

【0035】半導体レーザー発振部とは、図面(c)に示すように、サフアワグから発光する波長3の下の3dに、特定(例えば400nm)発光のAlGaIn系半導体体の層構造を有する。すなわち、基板3と、この基板3体の上面3dに、AlGaIn系半導体層(図略)を介して形成されたn型GaInCoGaトランジスタ層41、n型GaInCoGaトランジスタ層42、n型GaInCoGaトランジスタ層43、InGaIn系トランジスタ層44、p型GaInCoGaトランジスタ層43

b、p型nGaN成長膜厚45、p型GaN/A  
 GaN多層反折層2、p型GaNコンタクト層41  
 0と、Pt/Ti/Auからなり、遮光体を兼ねてコン  
 タクト層41bに形成されるように形成した開口10を  
 有する陽電極2と、陽電極2を保護するSiN保護  
 膜6と、p型GaNコンタクト層41b上に形成され  
 たGaN成長膜からなるスラグ層47と、エッチン  
 により形成された陰電極のコンタクト層22と、コン  
 タクト層22の表面に形成された陰電極2とを有す  
 る。このスラグ層47およびSiN保護膜46の表面  
 がエッチャバリア層を構成する面6cとなる。

【0036】このような第5の実施の形態によれば、半導体6とほぼ同一平面上に形成する開口10は、スラット状の溝6-7とほぼ同一平面下に形成する開口10は、第1の実施の形態と同様に記録媒体7aに微小な記号パターンを形成することができる。なお、遮光体を湯電極2・3の内周面に別に形成してもよい。それにより、遮光体の材料を通

口に選択して、また、一層の金属層で形成できる。また、多層反射膜4.2bと透光体1.1の間に位置関係図(図示せず)を設けることにより、多層反射膜4.2bでの反射光と透光体1.1での反射光の位相を合わせることにより、両者の合成の反射率を上げてもよい。また、スライダー層4

は 11b を有する同軸型等、第 1 の実態の形態と同様の  
(a), (b) に示すように、矩形状、内部に微小金属  
100371 図 9 (a), (b), (c) は、第 5 の実  
態の形態の変形例を示す。開口 10 の形状は、同図  
に照らす、環状槽であれば、 $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$  などの誘  
電材料でもよい。

形状を任意で使い、第1の機能の形態と同様の効果が得られる。また、基板3は、導電性を有するG・Nを用いて、導電性基板3を用いることにより、除電極2.2は、同じく(C)に示すための、基板3の表面に形成でき、コンダクト形成のためのエッチングが不要となり、プロセスを簡素化できる。

【10038】図10(a)～(d)は、本発明の第6の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は後端面図、(c)は

(b) のA-A線断面図、(d) は底面図である。この第6の実施の形態の浮上記録ヘッドは、同図(a)に示

すように、第2の実地の形態と同様に、導電性のGaInからなる基板3の裏面面3a上には、開口10を有する透光性11を備えた半導体1-1aを基板部2を介して、さらに半導体1-2aを基板部2上に薄膜磁気トランジスタを形成し、これにより1-1aと磁気ギャップを近接させて光デモナ7の記録媒体7a上を走行可能とし、磁気記録膜や光磁気記録膜への光アドレス磁気記録を可能としたものである。

【0039】導磁気柱コアスチーマー501は、磁気回路2とコイル部4とからなる。磁気回路は、バーヤコリ等の軟磁性体からなる磁気コア51、ヨーク53、ヨーク53に連結されたヨーク延長部53a、および磁気ギャップ56を形成する一対の磁極55から構成される。コイル部は、Cu導線から形成され、磁気コア51に円筒状に巻回された磁気コイル52、および磁気コイル52からそれぞれ延在する先端にそれぞれ設けられたバッド54から構成され、半導体レーザー発振部2の上面に配置される。ヨーク延長部53a、磁極55および磁気ギャップ56は、半導体レーザー2の出力面4に形成されている。

【0040】図11(a)は、この第6の実施の形態の開口10と磁気ヤツツ56の関係を示す。同図(a)は、開口10の幅Wを磁極先端部55aの長さ(以下「ギヤツツ幅」という。)GWよりも狭くした例であり、これにより、磁気記録媒体の非記録部をギヤツツ幅GWよりも狭くできる。磁極先端部55aでは、通常周辺部に磁界が広がり、その領域の破界により、記録幅が抑えられ、記録トラック幅を狭くすることが望いが、この例によれば、開口10のサイズで決まるレーザ光により、記録幅が抑えられるため、より高密度の記録が可能となる。

と云ふ。

【0041】この薄紙磁気トランスデューサ50の作製方法の一例を記する。薄紙磁気トランスデューサ50の磁気コア51、磁気コア52およびコア53は、薄紙プロセスを用いて作製される。すなわち、半導体レーザの照射強度23を $S/O_{max}57\%$ で平均化処理のみ進んだ後、形成し、さらに上面コア52およびパターンシフトにて下部形成し、さらに上面コア52とビタ

一、プロイナなる磁気コア5.1およびヨーク5.3をスベ  
 ッタリソグ、バツマニソグおよびS1.0、5.7、b、5  
 7cを用いて平坦に埋め込みを繰り返して完成する。出  
 射面側のヨーク延長部5.3aと磁路にはやはり、ベアロ  
 イを使用し、誘電体多層膜2.9aに埋め込むように形成  
 する。さらにその周辺部を遮光体11で覆い、磁気ギャ  
 ップ5.6、および開口10を有する遮光体11を用いて  
 レーザ光照射用の矩形状の実質的開口を形成する。

【0042】次に、この第6の要素の形態の動作を説明

する。光ディスク上の磁気記録媒体7aの記録マーク形成部にレーザー光8を照射して磁気記録媒体7aの保磁

力を昇進により下げ、そこに変調境界により記録を行う、予部光アンプと磁気記録を行う。倍率は正は、この記録に用いた薄磁気トラップチューブ5.0を使用して計測する。すなわち、磁気記録媒体7からこの層の境界上を磁気ギャップ5.6が通過する時の磁束を5に代入する磁束の変化をコイル5.2により電流に変換することにより行う。

【0043】この第6の実施の例によれば、特に、補償温度が室温に近来的に調整されたTbFeO<sub>3</sub>などのフェリ磁性体の再生を行うことができる。すなわち、このような媒体では、室温での磁化を弱く、低い磁場によって、加熱によって磁化を増大させる必要があるが、本発明の形態では、フェリ磁性体より強い磁気キックアップ6下の記録磁場の再生温度は可能である、それにより、より信号強度を向上し増大することが可能となる。

また、薄膜磁気ランズジュニア500のサニタイズド導体レーザのオズに等しく、非常に小さな外圧に曝せられ、それが受け得る。また、開口0と磁気キックアップ6の両方の値は、より、記録強度を決定するために、両者の値は互いにより、記録強度を決定するために、

それぞれ単独で行うよりも微少な記録やワークが形成でき、高密度化が可能となる。また、開口10μmの磁気ギヤクラム6個の重ね合わせにより、垂直方向の磁場の存在する部分のみを記録できるため、垂直磁気記録の原理に適した磁気ヘッドが構成できる。また、再び内にもレーザ光を記録ワークに照射できる。このように垂直において磁化領域、昇降によって磁化が増加する「ホフセ」などの機能がある。また、光プロセス磁気化も可能で、光マスクを使用し、昇降によって再生磁化を増大させることも可能である。また、光プロセス磁気化も可能な浮上記録ヘッドを、従来の半導体レーザーで磁化プロセスおよび磁気ヘッドを組み合わせたもので作製でき、安定かつ高品質の浮上記録ヘッドが提供

[0004-4]図11(b)～(d)は、開口10と磁気ギャップ56の变形例を示す。図11(b)は、記録する際に、開口10を磁気ギャップ56に対して所在する位置に配置し、この場合も記録ヘッド長は、開口10の長さと同じで済むため、ギャップ幅GWおよび開口10の長さとはそれぞれ異なり且つ長くてもよい。また、それぞれの加工精度や収容率も異なる。また、比較的大きな開口10が使用できる。レーザ光の利用効率が良く、低パワーのレーザが使用できる。

[0004-5]図11(c)は、開口10の中に開口10より小さい微小金体11bを形成した例である。このようにして開口10を微小金体11bに対向軸上に形成することにより、開口10のサイズがレーザの波長 $\lambda$ /10以下と微小な場合でも伝播性を放出でき、レーザ光強度を増大することができ、また、中心の微小金体11

(9)

15  
1 b)により、近接場光を散乱したり、微小金属体11 bにおいて励起されるプラズモン光に放射される近接場光を記録媒体の非面に利用することができ、さらに高強度のレーザ光を使用することが可能となる。

16  
【0046】図11 (d)は、対の磁気先端部5 a, 5 bの一方の近傍に開口10を設け、その磁気先端部5 a付近の磁気記録媒体の光加減幅出し、他方の磁気先端部5 b周辺の温度上昇をできるだけ抑えるものである。磁気ギャップ5 b下の非平面垂直方向(紙面に垂直方向)の磁界は、それぞれの磁気先端部5 aにおいて最大となり、それぞれの磁気先端部5 aでの境界方向は互いに反対方向となる。従って、この構成により、その境界の一方の通る記録媒体の一部のみに加熱することができ、微小領域の光アンプ磁気記録が可能となり、さらに高密度化ができる。この構成では、磁界が記録媒体に対して垂直部分のみを使用するたため、実質的に垂直方向の磁極が形成され、特に垂直磁気記録媒体の記録に適し、垂直磁気記録において微小領域の記録を可能とする。

17  
【0047】図12 (a), (b), (c)は、本発明の第7の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は後端面図、(c)は底面図である。この第7の実施の形態の浮上記録ヘッド1は、第6の実施の形態と同様に、基板3の後端面3 aに半導体レーザ発振部2を備え、この半導体レーザ発振部2に薄膜磁気トランスデュース50を接続し、スライダ面6を有するが、薄膜磁気トランスデュース1は、従来の磁気ヘッドに使用されている型のトランスデュース50を使用した点が、第6の実施の形態と異なる。

18  
【0048】この薄膜磁気トランスデュース50は、同図(a), (b)に示すように、磁気コイル52を磁気コア51 aに対して円盤状に巻回され、磁気先端部5 c間に磁気ギャップ5 b cが形成されている。

19  
【0049】このような第7の実施の形態によれば、薄膜磁気トランスデュース50の磁気ギャップは、同図(a)に示すように、端面側に形成されるため、同図(c)から分かるように、レーザ光の出射位置である開口10と同一場所には形成できず、2 μm近く離れることになるが、レーザ光8が磁気ギャップ5 b cに先行し、かつ距離が近い間に記録することができ、この構造の後、あまり熱くない間に記録することができ、この構造の浮上記録ヘッドを用いても、光アンプ磁気記録を行うことが可能となり、第6の実施の形態と同様の効果を得ることができる。また、本実施の形態では、従来の磁気ヘッドと同様の構造の薄膜磁気トランスデュース50を使用しているため、確立したプロセス技術を用いて浮上記録ヘッドが作製でき、安価で信頼性の高い浮上記録ヘッドが提供できる。

20  
【0050】図13 (a), (b)は、本発明の第8の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)は側面図、(b)は底面図である。この第8の実施の形態の浮上記録ヘッド1は、同図(a)に示すように、基板3の後端面3 aに半導体レーザ発振部2を備え、この半導体レーザ発振部2に薄膜磁気トランスデュース50を接続し、スライダ面6を有するが、薄膜磁気トランスデュース1は、従来の磁気ヘッドに使用されている型のトランスデュース50を使用した点が、第6の実施の形態と異なる。

(9)

21  
実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は底面図である。この第8の実施の形態の浮上記録ヘッド1は、同図(a)に示すように、第6の実施の形態の浮上記録ヘッド1の薄膜磁気トランスデュース50の上面に、さらにGMRセンサが形成される磁気センサ60を接続し、これにより磁気記録媒体や光磁気記録媒体の光アンプ磁気記録を行うと共に、磁気センサ60による信号再生が可能としたものである。

22  
【0051】磁気センサ60は、絶縁層62を介して2枚の軟磁性膜63から構成され、記録媒体から入射する磁界の変化によるスピントラップ層61の抵抗の変化を抽出して信号再生を行う。この磁気センサ60を形成した点のみ、第6の実施の形態と異なり、他は第6の実施の形態と同様であり、同様の効果が得られる。また、本実施の形態では、半導体レーザ発振部2の発熱の影響が磁気センサ60に及ぼすのを避けるため、薄膜磁気トランスデュース50の上面に磁気センサ60を形成しており、従来の磁気ヘッドとは反転した構造を取っている。なお、薄膜磁気トランスデュース50としては、第6の実施の形態と同様のものを使用した方が、これに準ずる、第7の実施の形態と同様のものも使用可能であり、同様の効果を得ることができる。また、半導体レーザ発振部2としても、第1～第3の実施の形態に示した型のものも使用可能であり、同様の効果を得ることができる。

23  
【0052】図14 (a), (b)は、本発明の第9の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は底面図である。この第9の実施の形態の浮上記録ヘッド1は、同図(a)に示すように、第2の実施の形態の浮上記録ヘッドの半導体レーザ発振部2の上面には、ポリミドの熱絶縁層58を介して、GMRセンサ60、薄膜磁気トランスデュース50の順に積層されており、第8の実施の形態ではGMRセンサ60と薄膜磁気トランスデュース50が位置関係が逆になっている点以外は、第8の実施の形態と同様である。これにより、GMRセンサ60と薄膜磁気トランスデュース50の形成順序が、従来の磁気ヘッドと同様であるため、信頼性の高い、確立した作製プロセスがそのまま使用でき、安価で信頼性の高い浮上記録ヘッドが提供できる。

24  
【0053】図15は、本発明の第10の実施の形態のディスク装置を示す。この第10の実施の形態のディスク装置70は、GeSbTeからなる相変態性記録媒体71 aに用いた光ディスク71と、光ディスク71を回転させるモーター72と、第1の実施の形態の浮上記録ヘッド1を搭載して光ディスク71の記録媒体71 a上を走行するスライダアーム73と、スライダアーム7

(10)

25  
3を走行するリニアモーター74と、浮上記録ヘッド1に記録媒体を運ぶとともに、浮上記録ヘッド1からの再生信号を処理する信号処理回路75と、モーター72およびリニアモーター74を制御する制御回路76とから構成されている。

26  
【0054】次に、このディスク装置70の動作を説明する。記録時には、信号処理回路75は、記録信号を浮上記録ヘッド1に出力して半導体レーザ発振部2から出射されるレーザ光8の変調を行う。変調されたレーザ光8は、記録媒体71 aの記録トラック(図示せず)上に照射され、熱的な記録が行われる。再生時には、所謂半導体レーザの自己結合効果を用いて信号再生を行う。すなわち、半導体レーザ発振部2から比較的低い連続レーザ光8を出射し、記録された記録トラック(図示せず)上に逆放射に照射する。相変態性媒体を用いた記録媒体71 aの場合、反射率の変化によって記録しており、その記録に基づいて、照射光8の反射強度が変調される。その変調された反射光を半導体レーザ発振部2の開口を通り、半導体レーザ発振部2内に再入射させ、それによる半導体レーザ発振部2のインピーダンス変化を検出して信号再生を行う。

27  
【0055】記録・再生時のトラッキングは、所謂サンプル・ホフ方式を用いて行う。すなわち、光ディスク71上にトラックに対して左右に強度をずらしたトラッキング用の干渉マーク列を形成しておき、その干渉マーク列上にレーザ光8が通過した際の反射光の強度を、半導体レーザ発振部2の自己結合効果を用いて検出し、制御回路76によって光スポットの位置誤差信号を形成してトラッキングを行う。

28  
【0056】このような第10の実施の形態のディスク装置70によれば、磁気ヘッドと同程度の小さな浮上記録ヘッドを用いて、光ディスク71の記録再生を行うことが可能となり、レーザ光のサイズは開口10により微小化されており、それによって微小な記録マークが形成できるため、高速・高密度の光記録が可能となる。また、従来の半導体レーザプロセスと磁気ヘッドのみを用いて浮上記録ヘッドが作製可能なため、安価で、信頼性の高いディスク装置が提供できる。また、微小開口からのレーザ光を用いて、光記録しない光アシスト磁気記録を行うため、微小な記録マークが形成でき、高密度・高転送レートの記録・再生が可能となる。また、磁気ヘッドディスク装置で使用しているのと同等程度の小型の浮上記録ヘッドを使用するため、上記の高密度記録媒体と合わせて、高情報密度のディスク装置の提供が可能となる。また、小型の浮上記録ヘッドが作製可能なため、高速のトラッキングが可能となる。

29  
【0057】なお、本実施の形態のディスク装置70では、浮上記録ヘッド1として第1の実施の形態の浮上記録ヘッド1を使用したが、これに限るものではなく、他の実施の形態の浮上記録ヘッドを使用できることは言うま

18

でもなく、本実施の形態と同様の効果を得ることができ、また、本実施の形態のディスク装置70では、GeSbTeからなる相変態性媒体を記録媒体71 aに用いた光ディスク71を使用したが、これに限るものではなく、第6～第9の実施の形態の浮上記録ヘッドを使用することにより、光ディスク用の記録媒体としてTFeCoなどからなる光磁気ディスク用媒体や、CoCrTaなどからなる磁気記録媒体を使用でき、信頼性の高い再生を行うことが可能となる。本実施の形態では、記録再生に際しては、光加熱を使用できるため、上記の磁気・光磁気記録媒体をキュリー温度近くまで加熱でき、保磁力を下げたところで記録できるので、常温で保磁力の高い記録媒体も使用でき、記録の安定性を増すことができる。また、第6～第9の実施の形態の浮上記録ヘッドを使用した場合には、トラッキング誤差信号の形成は、レーザ光だけでなく、薄膜磁気トランスデュース50の磁気センサ60を用いて磁気的に行うことも可能であり、第6および第7の実施の形態の浮上記録ヘッド1を使用した場合には、薄膜磁気トランスデュース50を用いて再生を行うため、光加熱により磁気強度が増大するフェリ磁性のTFeCoが記録媒体に適しており、光加熱を用いて再生を行うことにより、大幅に再生信号の強度を増大させることができる。第8および第9の実施の形態の浮上記録ヘッド1を使用した場合には、熱的に強いGMRセンサなどの磁気センサを使用する。熱的に強いGMRセンサを用いては、L P-MFM (Laser-Pulsed Magnetic Field Modulation) 法、すなわち、信頼性が高い記録・高転送レート化が図れる。

19  
【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明の第1の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は底面図である。  
【図2】第1の実施の形態に係る半導体レーザ発振部を示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)はA-A線断面図、(c)は出射面から見た図である。  
【図3】(a), (b)は第1の実施の形態に係る浮上記録ヘッドの作製方法を示す図である。  
【図4】(a)～(d)は第1の実施の形態に係る浮上記録ヘッドの変形例を示す図である。  
【図5】本発明の第2の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は半導体レーザ発振部の断面図である。  
【図6】本発明の第3の実施の形態に係る浮上記録ヘッド

(11)

19

ドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)はその底面図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は(a)のA-A線断面図、(c)は(b)のB-B線断面図、(d)は半導体レーザー発振部の出射面を示す図である。

【図8】本発明の第5の実施の形態の浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は底面図、(c)は半導体レーザー発振部の断面図である。

【図9】(a)～(c)は第5の実施の形態に係る浮上記録ヘッドの変形例を示す図である。

【図10】本発明の第6の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は後端面図、(c)は(b)のA-A線断面図、(d)は底面図である。

【図11】(a)は第6の実施の形態の開口と磁気ギャップの関係を示す図、(b)～(d)は第6の実施の形態に係る浮上記録ヘッドの変形例を示す図である。

【図12】本発明の第7の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は後端面図、(c)は底面図である。

【図13】本発明の第8の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は底面図である。

【図14】本発明の第9の実施の形態に係る浮上記録ヘッドを示し、(a)はその主要部を示す断面図、(b)は底面図である。

【図15】本発明の第10の実施の形態に係るダイスタ装置を示す斜視図である。

【図16】従来の浮上記録ヘッドを示す図である。

【符号の説明】

- 1 浮上記録ヘッド
- 2 半導体レーザー発振部
- 3 基板
- 3a 後端面
- 3b 先端面
- 3c 上面
- 3d 下面
- 4 出射面
- 5 空気流
- 6 スライダ面
- 6a 傾斜面
- 6b 凹部
- 6c 凸部
- 7 光ダイスタ
- 7a 記録媒体
- 7b 基板
- 8 出射レーザー光
- 10 開口

20

11 遮光体

21 活性層

21a 発振領域

21b 充満部

22 陰電極

22a 陰電極コンタクト面

23 陽電極

24a, 24b コンタクト層

25a, 25b クラッド層

26a, 26b ガイド層

27 電流拡散層

27a スリット

28 側面保护层

29a, 29b 誘電体多層膜

29c 保護膜

29e 反射保護膜

30 フェハ

31 バー

41 コンタクト層

42 多層反射膜

43 スペーサ層

44 活性層

45 電流拡散層

46 保護膜

47 スライダ層

48 エアベリントラップ面

50 薄膜磁気トランスデューサ

51 磁気コア

52 磁気コイル

53 ユーク

54 電極ヘッド

55 磁板

55a, 55c 磁極先端部

56, 56c 磁気ギャップ

57 平坦化埋め込み膜

58 熱絶縁膜

60 磁気センサ

61 スピンバルブ膜

62 絶縁層

63 磁気遮断層

64 電極

70 ダイスタ装置

71 光ダイスタ

71a 記録媒体

72 モーター

73 スライダーム

74 リニアモーター

75 信号処理回路

76 制御回路

100 浮上スライダ

(12)

21

100a 後端部

100b スライダ面

200 端面発光型半導体レーザー

201 高反射多層膜

22

202 低反射多層膜

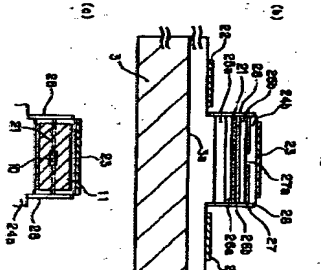
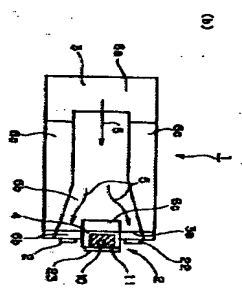
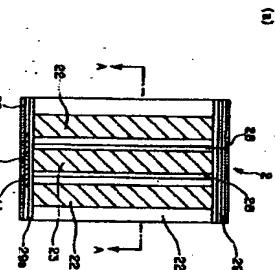
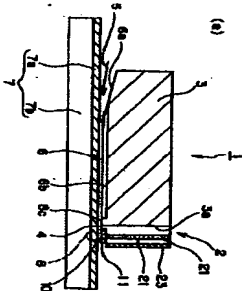
203 発振領域

204 金属遮光膜

204a 微小開口

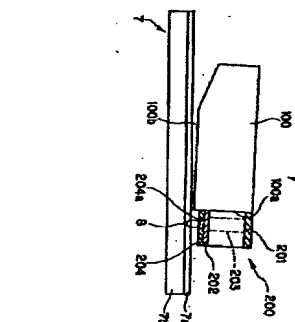
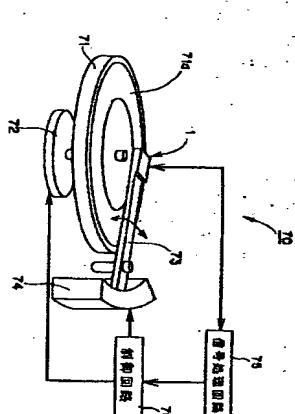
【図1】

【図2】



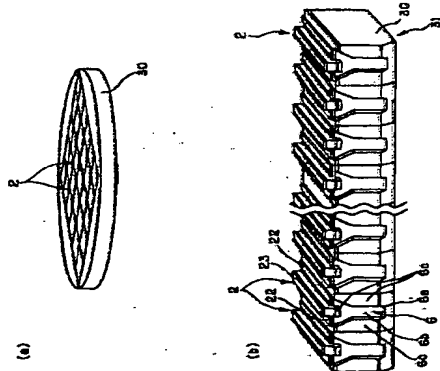
【図15】

【図16】

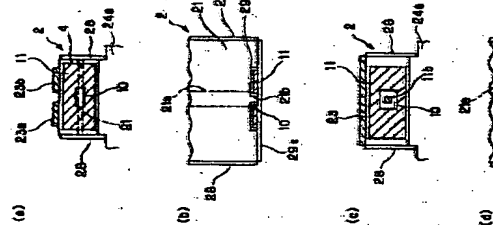


(13)

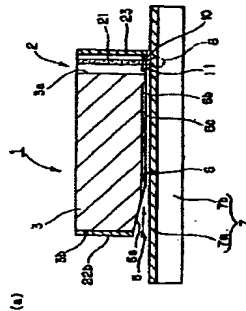
【図3】



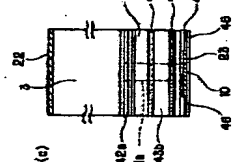
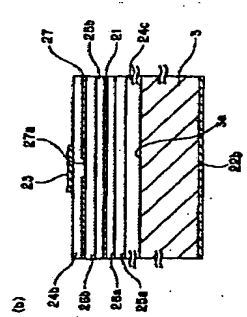
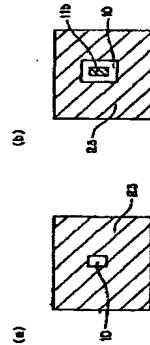
【図4】



【図5】

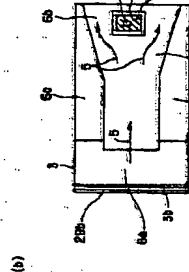
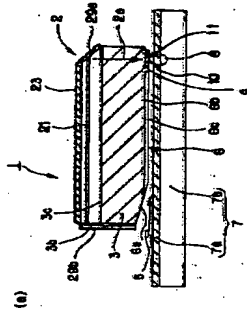


【図9】

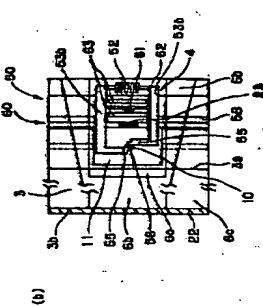
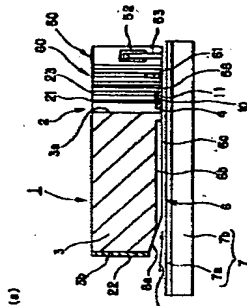


(14)

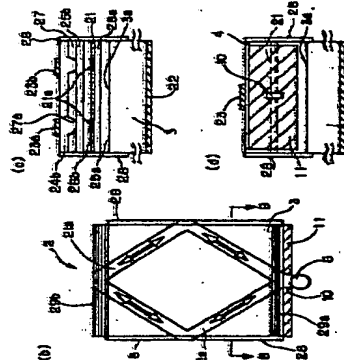
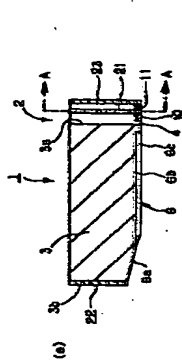
【図6】



【図14】

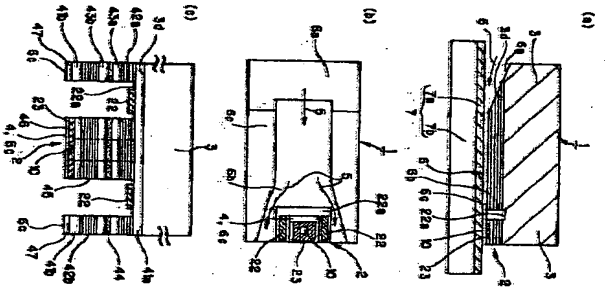


【図7】

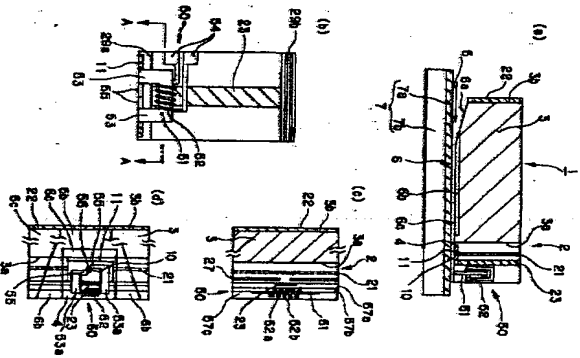


(15)

【図8】

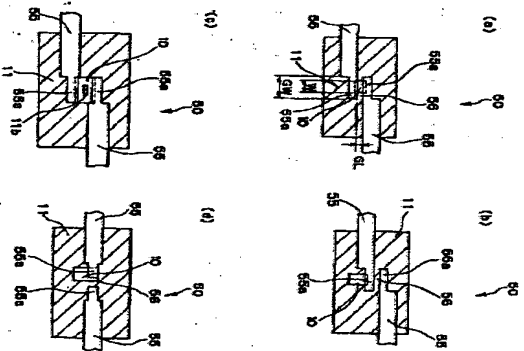


【図10】



(16)

【図11】





(17)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7		識別記号	F I		ターコード (参考)	
G 1 1 B	7/22		G 1 1 B	7/22		
	11/10	5 0 2		11/10	5 0 2 Z	
	11/105	5 6 6		11/105	5 6 6 A 5 6 6 Z	
Fターム (参考) 5D033 A05 BA21 BB14						
5D042 NA02 PA01 PA05 PA09 QA01						
QA05						
5D075 A03 CD06 CF03						
5D091 A08 CC17 DD03						
5D119 A10 AA38 AA40 BA01 CA10						
FA05 FA17 FA21 HA06 NA00						
NA04						

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**